

University of Groningen

Structure, function, and evolution of crustacean hemocyanins

Neuteboom, Berend

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1988

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Neuteboom, B. (1988). *Structure, function, and evolution of crustacean hemocyanins*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Samenvatting

Hemocyanines zijn zuurstoftransporterende eiwitten in geleedpotigen en weekdieren. In dit proefschrift wordt het onderzoek naar de structuur van hemocyanine van schaaldieren, een onderafdeling van de geleedpotigen, beschreven. Binnen het kader van dit onderzoek is met name het hemocyanine van de Californische langoest, *Panulirus interruptus*, uitgebreid bestudeerd. Dit hemocyanine komt voor in de vorm van hexameren, die opgebouwd zijn uit zes eiwitketens van zo'n 660 aminozuren lang. Er zijn vier verschillende ketens. Drie van die vier zijn vrijwel identiek, terwijl de vierde sterk afwijkt. Het onderzoek naar de aminozuurvolgorde van de drie sterk gelijkende ketens is eerder gepubliceerd. In hoofdstuk twee van dit proefschrift wordt het bepalen van de aminozuurvolgorde van de afwijkende vierde keten, subeenheid c, beschreven. Subeenheid c blijkt een volgordeverschil van 41 procent met de andere te hebben. Voorts is een koolhydraatgroep in die keten op een geheel andere plaats aangehecht. Ook bevat subeenheid c een N-terminale verlenging van zes aminozuren en een interne deletie van drie aminozuren. Half-cystine residuen bevinden zich op andere posities.

In hoofdstuk drie wordt het bepalen van zwavelbruggen en vrije SH-groepen beschreven. Subeenheid c blijkt één zwavelbrug te bezitten en één vrije SH-groep. Dit wijkt sterk af van de toestand bij de andere subeenheden, die elk drie zwavelbruggen hebben en geen vrije SH-groepen. De zwavelbrug in subeenheid c verbindt de N-terminale verlenging met het C-terminale gebied.

Van kunstmatige hexameren, bestaande uit louter a of c subeenheden kunnen twee-dimensionale kristallen gemaakt worden. In hoofdstuk vier worden electronen-microscopische studies naar de opbouw van deze kristallen beschreven. De inter-hexamere contacten blijken verschillend te zijn voor beide roosters. Deze verschillen kunnen verklaard worden uit verschillen in de aminozuurvolgordes. De energetisch gunstige dichte pakking van a-hexameren is niet mogelijk voor c-hexameren, omdat daar geladen aminozuren in de contactgebieden afstoting veroorzaken. Wanneer de hexameren een andere oriëntatie ten opzichte van elkaar innemen is wél twee-dimensionale stapeling mogelijk.

In hoofdstuk vijf wordt een gedeelte van de aminozuurvolgorde (ca. 60 procent) van een subeenheid van het hemocyanine van de Europese langoest, *Palinurus vulgaris*, gegeven. Dit familielid van *Panulirus interruptus* blijkt geen c-type subeenheid te hebben, alleen een viertal vrijwel identieke subeenheden die een overeenkomst van

80 procent met subeenheid a van *Panulirus interruptus* vertonen. Met de nu bekende aminozuurvolgordes kan een evolutionaire stamboom van hemocyanines van geleedpotigen opgesteld worden.

In hoofdstuk zes wordt een verband gelegd tussen N-terminale aminozuurvolgordes van een groot aantal verschillende hemocyanine subeenheden en een eerder gemaakte indeling van subeenheden op grond van immunologische kenmerken. Binnen de gekozen infra-orde Brachyura (krabben), Palinura (langoesten) en Astacidea (rivierkreeften) blijken bepaalde subeenheden duidelijk verwant, en kan aan de hand van N-terminale volgordes een indeling van subeenheden in categorieën gemaakt worden. Deze indeling is soms strijdig met de indeling op grond van immunologische kenmerken. Bij vergelijking van subeenheden uit verschillende infra-orde blijkt geen indeling mogelijk. Daarom wordt de waarde van de indeling op grond van immunologische kenmerken in twijfel getrokken. Er wordt geopperd dat subeenheden uit verschillende infra-orde met overeenkomstige functie convergent kunnen zijn geëvolueerd.